### WELTORGANISATION FUR GEISTIGES EIGENTUM

Internationales Büro
INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

(51) Internationale Patentklassifikation 6:

F16C 9/02, B23D 31/00

A1

WO 95/28573 (11) Internationale Veröffentlichungsnummer:

(43) Internationales

Veröffentlichungsdatum:

26. Oktober 1995 (26.10.95)

(21) Internationales Aktenzeichen:

PCT/EP95/00400

(22) Internationales Anmeldedatum: 3. Februar 1995 (03.02.95)

(30) Prioritätsdaten:

P 44 13 255.7

16. April 1994 (16.04.94)

DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser BAYERISCHE MOTOREN WERKE AKTIENGE-SELLSCHAFT [DE/DE]; Patentabteilung AJ-3, D-80788 München (DE).

(72) Erfinder; und

- (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): EIDENBÖCK, Thomas [AT/AT]; Damberggasse 5, A-4400 Steyr (AT). LANDERL, Christian [AT/AT]; Schloßstrasse 1, A-3363 Ulmerfeld-Hausmening (AT). MALISCHEW, Franz [AT/AT]; Fachschulstrasse 16, A-4400 Steyr (AT). LUCHNER, Clemens [DE/DE]; Josef-Ritz-Weg 98, D-81673 München (DE).
- BAYERISCHE MOTOREN (74) Gemeinsamer Vertreter: WERKE AKTIENGESELLSCHAFT; Patentabteilung AJ-3, D-80788 München (DE).

(81) Bestimmungsstaaten: US, europäisches Patent (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).

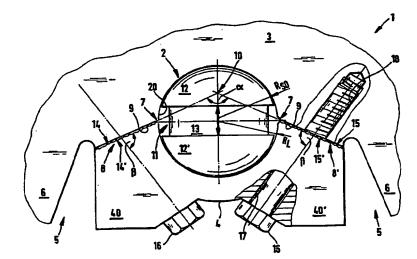
Veröffentlicht

Mit internationalem Recherchenbericht.

- (54) Title: PROCESS FOR THE BREAKING SEPARATION OF THE BEARING CAP OF A MULTI-PART BEARING ARRANGE-MENT, ESPECIALLY IN INTERNAL COMBUSTION ENGINE CRANK-CASES
- (54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUM BRUCHTRENNEN DES LAGERDECKELS EINER MEHRTEILIGEN LAGERANORDNUNG, INSBESONDERE IN KURBELGEHÄUSEN VON BRENNKRAFTMASCHINEN

(57) Abstract

For a process for the breaking separation of the bearing cap of a multipart bearing arrangement, especially in internal combustion engine crank-cases by means of a half-mandrel in a bearing bore (20) partly bounded by the bearing cap (4) to separate integrally formed securing flanges of the bearing cap (4) from the remainder (3) of the bearing arrangement, it is proposed in order to produce breaking separation surfaces (14, 15) in facing planes that the pairs of corresponding breaking separation surfaces of the bearing cap and the remainder of the bearing arrangement be provided in separation surfaces together forming a blunt angle  $(\alpha)$  with the apex on the case side by at least one half-mandrel (12), the radius of curvature of which, depending on the



actual blunt angle ( $\alpha$ ), is 0.5 to 5 % smaller than the constant radius of the bearing bore (20) accepting the half-mandrel (12).

#### (57) Zusammenfassung

Für ein Verfahren zum Bruchtrennen des Lagerdeckels einer mehrteiligen Lageranordnung, insbesondere in Kurbelgehäusen von Brennkraftmaschinen, mittels eines Halbdornes in einer von Lagerdeckel (4) teilweise begrenzten Lagerbohrung (20) zur Trennung integral ausgebildeter Befestigungsflansche des Lagerdeckels (4) vom übrigen Teil (3) der Lageranordnung wird zur Erzeugung von Bruchtrennflächen (14, 15) in zueinander geneigten Ebenen vorgeschlagen, dass die Paare korrespondierender Bruchtrennflächen von Lagerdeckel und übrigem Teil der Lageranordnung in miteinander einen stumpfen Winkel (α) mit gehäuseseitigem Scheitel einschliessenden Trennbereichen erzeugt werden durch zumindest einen Halbdorn (12), dessen Krümmungsradius in Abhängigkeit des jeweiligen stumpfen Winkels (α) um 0,5 % - 5 % geringer gewählt wird als der konstante Radius der den Halbdorn (12) aufnehmenden Lagerbohrung (20).

#### LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AT	Österreich	GA	Gabon	MR	Mauretanien
ΑU	Australien	GB	Vereinigtes Königreich	MW	Malawi
BB	Barbados	GE	Georgien	NE	Niger
BE	Belgien	GN	Guinea	NL	Niederlande
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	NO	Norwegen
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	NZ	Neuseeland
BJ	Benin	IE	Irland	PL	Polen
BR	Brasilien	IT	Italien	PT	Portugal
BY	Belarus	JP	Japan	RO	Rumānien
CA	Kanada	KE	Kenya	RU	Russische Föderation
CF	Zentrale Afrikanische Republik	KG	Kirgisistan	SD	Sudan
CG	Kongo	KР	Demokratische Volksrepublik Korea	SE	Schweden
CH	Schweiz	KR	Republik Korea	SI	Slowenien
CI	Côte d'Ivoire	KZ	Kasachstan	SK	Slowakei
CM	Kamerun	LI	Liechtenstein	SN	Senegal
CN	China	LK	Sri Lanka	TD	Tschad
CS	Tschechoslowakei	LU	Luxemburg	TG	Togo
CZ	Tschechische Republik	LV	Lettland	TJ	Tadschikistan
DE	Deutschland	MC	Monaco	TT	Trinidad und Tobago
DK	Dänemark	MD	Republik Moldau	UA	Ukraine
ES	Spanien	MG	Madagaskar	US	Vereinigte Staaten von Amerika
FI	Finnland	ML	Mali	UZ	Usbekistan
FR	Frankreich	MN	Mongolei	VN	Vietnam

ennin -IMO 050673411-

1

5

10

Verfahren zum Bruchtrennen des Lagerdeckels einer mehrteiligen Lageranordnung, insbesondere in Kurbelgehäusen von Brennkraftmaschinen

15

Die Erfindung geht gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruches 1 von der US 4 684 267 aus.

Dieses Dokument beschreibt ein Verfahren zum Bruchtrennen des Lagerdeckels einer mehrteiligen Lageranordnung in einem Maschinengehäuse einer Brennkraftmaschine, wobei gemäß einem Ausführungsbeispiel die paarweise paßgenau korrespondierenden Bruchtrennflächen von Lagerdeckel und Maschinengehäuse im wesentlichen in einer gemeinsamen Ebene liegen.

Für ein Kurbelgehäuse mit V-förmig angeordneten Zylindern ist aus der US 1 916 292 eine mehrteilige Lageranordnung bekannt, bei der Lagerdeckel und Maschinengehäuse über spanabhebend bearbeitete Anlageflächen gegeneinander verspannt sind. Die paarweise glattflächig korrespondierenden Anlageflächen sind in miteinander einen stumpfen Winkel einschließenden Ebenen angeordnet zur Reduzierung der Belastung des Kurbelwellen-Lagerdeckels.

2

Aufgabe der Erfindung ist es, das gattungsgemäße Bruchtrenn-Verfahren derart weiterzuentwickeln, daß auch zueinander geneigt verlaufende Bruchtrennflächen in beliebigen Lageranordnungen erzielbar sind, vorzugsweise für Kurbelgehäuse mit V-förmig angeordneten Zylindern.

5

10

15

20

25

30

35

Diese Aufgabe wird durch den Patentanspruch 1 gelöst. Die Erfindung ermöglicht in vorteilhafter Weise bei einem Kurbelgehäuse mit V-förmig angeordneten Zylindern und integral angeformten Lagerdeckeln deren Bruchtrennung vom Kurbelgehäuse mit Bruchtrennflächen, die im wesentlichen in zueinander unter einem stumpfen Winkel geneigten Ebenen verlaufen. Der stumpfe Winkel kann gegebenenfalls betragsmäßig dem Supplementärwinkel des V-Winkels zwischen den Zylindern sein. Durch erfindungsgemäß unter einem vorbestimmten stumpfen Winkel α vorbereitete Trennbereiche zwischen Maschinengehäuse und Lagerdeckel werden entsprechend geneigt verlaufende Bruchtrennflächen sicher erzielt durch die weitere erfindungsgemäße Gestaltung des Halbdornes mit einem gegenüber dem der aufnehmenden Lagerbohrung um 0,5 % bis 5 % reduzierten Krümmungsradius. Mit der erfindungsgemäßen Gestaltung des Halbdornes ergibt sich während des Bruchtrennvorganges eine elastische Lagerdeckels, die den Verformung des Bruchtrennung in Richtung der unter einem stumpfen Winkel angeordneten Trennbereiche günstig beeinflußt.

Der Krümmungsradius des Halbdornes kann einen konstanten Wert haben, er kann aber auch zu Erzielung eines teilelliptischen Querschnittes für den Halbdorn veränderlich gewählt werden.

In einer ersten Ausgestaltung des Bruchtrenn-Verfahrens wird dem Halbdorn zur Bruchtrennung des Lagerdeckels in der Lagerbohrung unter Zwischenschaltung eines Sprengkeiles ein weiterer, vorzugsweise identischer Halbdorn

zugeordnet und mit dem so gebildeten Spreizdorn in der Lagerbohrung eine Bruchtrennkraft erzeugt.

In weiterer Ausgestaltung des erfünderischen Verfahrens erfolgt eine besonders einfache Ausbildung der Trennbereiche durch mittels Materialabtragung geschaffener Stufen zumindest an einer Stirnseite der Lageranordnung. Diese Stufen bilden in der Lageranordnung einen Querschnittssprung, der in Verbindung mit dem erfindungsgemäß gewählten Krümmungsradius des Halbdornes sicherstellt, daß Bruchtrennflächen in zueinander unter einem stumpfen Winkel geneigten Ebenen erzielt werden. Bei einem groß gewählten stumpfen Winkel  $\alpha$  wird der Halbdorn-Krümmungsradius vorzugsweise um 0,5 % bis 1,5 % geringer gewählt als der konstante Krümmungsradius der den Halbdorn aufnehmenden Lagerbohrung.

Im Rahmen der erfindungsgemäßen Ausgestaltung kann ein Lagerdeckel der Lageranordnung an beiden Stirnseiten mit einem Satz Scheibenfräser gleichzeitig bearbeitet werden. Die Durchmesser dieser Fräser können z.B. so groß gewählt werden, daß die damit erzeugten bogenförmigen Stufen einen gemittelten stumpfen Winkel einschließen.

Die Trennbereiche können nach einem anderen Vorschlag auch durch zumindest an einer Stirnseite der Lageranordnung angeordnete rinnenartige Vertiefungen vorbereitet werden.

Die vorbeschriebenen Ausbildungen der Trennbereiche gelten für Lageranordnungen aus einem Eisenwerkstoff, insbesondere für Lageranordnungen in Maschinen- oder Kurbelgehäusen aus einem Gußeisenwerkstoff. Bei einer Lageranordnung aus einer Leichtmetall-Legierung kann der Trennbereich allein oder zusätzlich zu den o.g. Maßnahmen durch eine Fasereinlage vorbereitet werden. Das Verfahren

5

10

15

4

ist im übrigen auch für Lageranordnungen von Pleueln denkbar.

In einer anderen Verfahrensausgestaltung kann der lagerdeckelseitige Halbdorn mit einer zur Lageranordnung extern angeordneten Einrichtung verbunden werden zur stufenweise Einwirkung einer Vorspannkraft und einer
Bruchtrennkraft.

5

Schließlich betrifft ein weiterer Vorschlag die Fixierung 10 eines Lagerdeckels mittels Schraubbolzen in der Weise, gegeneinander verspannten in den mit diesen daß Bruchtrennflächen Schubkräfte erzielt werden, die wirk-Triebwerks-Schubkräften entgegengerichtet Diese Anordnung ist per se für glatte, spanabhebend be-15 arbeitete Anlageflächen von Lagerdeckel und Kurbelgehäuse aus der DE-B 17 50 595 für einen V-Motor bekannt. Die Anwendung dieser bekannten Schraubenanordnung bei einem von einem Maschinengehäuse bruchgetrennten Lagerdeckel verhindert in vorteilhafter Weise eine durch dynamische 20 Querbelastungen mögliche Beschädigung der eine Passung korrespondierenden Bruchtrennflächen bewirkenden Bruchstruktur dieser Bruchtrennflächen. Erreicht ist damit eine hohe Betriebssicherheit der Lagerdeckel-Anordnung. 25

Die Erfindung ist anhand eines in der Zeichnung dargestellten Beispieles beschrieben.

Ein nicht näher dargestelltes Kurbelgehäuse 1 eines V-Motors weist für eine nicht gezeigte Kurbelwelle eine Lageranordnung 2 mit einer Lagerbohrung 20 auf, die anteilig in einem Lagerstuhl 3 und einem Lagerdeckel 4 angeordnet ist. Das Kurbelgehäuse 1 ist als Gußstück ausgebildet mit angegossenem Lagerdeckel 4. Der Lagerdeckel 4
ist in seiner Länge über den Lagerstuhl 3 begrenzt durch

5

mittels Gießen oder spanabhebender Bearbeitung erzeugte Freistellungen 5 gegenüber benachbarten Abschnitten 6 des Lagerstuhles 3 bzw. des Kurbelgehäuses 1. Nach einer spanabhebenden Vorbearbeitung der Lagerbohrung 20 einschließlich der Anordnung von V-förmigen Kerben 7 in diametraler Lage werden im Übergang vom Kurbelgehäuse 1 bzw. Lagerstuhl 3 zum integralen Lagerdeckel 4 zwischen der Lagerbohrung 2 und den durch die Freistellungen 5 i.w. bestimmten Befestigungsflanschen 40, 40' des Lagerdeckels 4 Trennbereiche 8, 8' vorbereitet zum Bruchtrennen des Lagerdeckels 4 vom Kurbelgehäuse 1 bzw. vom Die verfahrensmäßige Vorbereitung der Lagerstuhl 3. Trennbereiche 8, 8' umfaßt Querschnittsänderungen zwischen den benachbarten Bauteilen und/oder eine für das Bruchtrennen förderliche Werkstoffbehandlung.

Bei einem Kurbelgehäuse 1 aus einem Gußeisenwerkstoff werden die Trennbereiche 8, 8' vorzugsweise durch Querschnittsänderungen vorbereitet. Vorteilhaft wird dabei so verfahren, daß die Lageranordnung 2 an beiden Stirnseiten mit einem Satz Scheibenfräser materialabtragend bearbeitet wird. Mit den Scheibenfräsern von gleichen Durchmessern wird der Lagerdeckel 4 über Stufen 9 gegenüber dem Lagerstuhl 3 abgesetzt zur Erzielung von Querschnittssprüngen zur Steuerung des Bruchverlaufes zwischen Lagerstuhl 3 und Lagerdeckel 4. Zur gezielten Bruchauslösung in den durch die Stufen 9 gegebenen Querschnittssprüngen enden die Stufen 9 in den V-förmigen Kerben 7 der Lagerbohrung 20. Anstelle der Stufen 9 sind zur Querschnittsschwächung auch rinnenartige Vertiefungen in den Stirnseiten der Lageranordnung 2 zwischen Lagerstuhl 3 und Lagerdeckel 4 denkbar. Weiter kann der Werkstoff des Kurbelgehäuses 1 in den Trennbereichen 8, 8' zur Steuerung des Bruchverlaufes zusätzlich versprödet werden.

5

10

15

20

25

30

Wie aus der einzigen Figur hervorgeht, schließen die Stufen 9 der Trennbereiche 8, 8' miteinander einen stumpfen Winkel a mit gehäuseseitigem Scheitel 10 ein. Die Stufen 9 können gerade verlaufend ausgebildet sein oder schwach gekrümmt, wie dies beispielsweise mit einem Satz Scheigroßem Radius erreichbar benfräser von Bruchtrennung des Lagerdeckels 4 vom Lagerstuhl 3 wird in die Lagerbohrung 20 ein geteilter Spreizdorn 11 eingeführt. Der Spreizdorn 11 umfaßt die Halbdorne 12, 12', zwischen denen ein mechanisch oder hydraulisch beaufschlagbarer Sprengkeil 13 zur Erzeugung einer quer zu den Trennbereichen 8, 8' wirkenden Bruchkraft angeordnet ist.

5

10

15

20

25

30

35

Wie Versuche eindeutig ergaben, werden die Paare korrespondierender Bruchtrennflächen 14, 14' und 15, 15' von Lagerdeckel 4 und Kurbelgehäuse 1 bzw. Lagerstuhl 3 in miteinander einen stumpfen Winkel α mit gehäuseseitigem Scheitel 10 einschließenden Trennbereichen 8, 8' einwandfrei mittels des Spreizdornes 11 erzeugt, wenn der Krummungsradius R<sub>SD</sub> des Halbdornes 12' in Abhängigkeit des jeweiligen stumpfen Winkels  $\alpha$  um 0,5 % - 5 %, vorzugsweise 0,5 % - 1,5 % bei großem stumpfen Winkel ( $\alpha$ ) geringer gewählt wird als der konstante Krümmungsradius RI. der den Halbdorn 12' aufnehmenden Lagerbohrung 20. Mit einem erfindungsgemäß angepaßten Halbdorn 12' des Spreizdornes 11 werden unter einem stumpfen Winkel  $\alpha$  verlaufende Bruchtrennflächen 14, 14' und 15, 15' sprechend erfindungsgemäß ausgebildeten Trennbereichen 8, 8' sicher erzielt. Hierfür kann auch ein veränderlicher Krümmungsradius R<sub>SD</sub> für den Halbdorn 12' im Bereich der Auflage in der Lagerbohrung 20 vorteilhaft sein.

Mit der Erfindung ist es somit möglich, bei einem Kurbelgehäuse mit V-förmig angeordneten Zylindern Lagerdeckel 4 durch Bruch vom Gehäuse 1 abzutrennen zur Erzielung paßgenau korrespondierender Bruchtrennflächen 14, 14' und

7

15, 15' zum wiederholbaren Fügen des Lagerdeckels 4 mit dem Gehäuse 1 ohne zusätzliche Passungsmittel.

Um bei der Bruchtrennung des Lagerdeckels 4 im zuletzt brechenden Trennbereich 8 oder 8' nahe einer der Freistellungen 5 einen die Qualität der Bruchtrennflächen 14, 14' oder 15, 15' nachteilig beeinflussenden Biegebruch zu vermeiden, wird der Lagerdeckel 4 während des gesamten Bruchtrenn-Vorganges in bekannter Weise rotationsfrei geführt.

Anstelle des Sprengkeiles 13 kann zwischen den Halbdornen 12, 12' auch eine hydraulische Kolben-Zylinder-Einrichtung dienen, wie sie aus der US 4 754 906 zur Erzeugung einer Bruchtrennkraft in einer Lageranordnung bekannt ist.

Wie aus der Figur weiter hervorgeht, wird der Lagerdeckel 4 mittels Schraubbolzen 16 am Kurbelgehäuse 1 bzw. am Lagerstuhl 3 fixiert. Die Schraubenanordnung ist so getroffen, daß die Schraubbolzen 16 aufnehmende Bohrungen 17, 18 im Gehäuse 1 und Lagerdeckel 4 zu den paarweisen Bruchtrennflächen 14, 14' und 15, 15' derart geneigt angeordnet sind - Winkel B -, daß in den gegeneinander verspannten Bruchtrennflächen 14, 14' und 15, 15' aus der Lagerdeckel-Verspannung resultierende Schubkräfte den in der Lagerbohrung 20 wirksamen Triebwerks-Schubkräften entgegengerichtet sind. Diese Schraubenanordnung verhindert in vorteilhafter Weise eine durch dynamische Querbelastungen mögliche Beschädigung der eine Passung der korrespondierenden Bruchtrennflächen bewirkenden Bruchstruktur der Bruchtrennflächen 14, 14' und 15, 15'. Erreicht wird damit eine hohe Betriebssicherheit der Lagerdeckel-Anordnung.

30

5

10

15

20

8

Das erfindungsgemäße Bruchtrenn-Verfahren kann vorteilhaft auch bei einem Maschinen- oder Kurbelgehäuse aus einer Leichtmetall-Legierung Anwendung finden, insbesondere mit durch Fasereinlagen ausgebildeten Trennbereichen.

Das erfindungsgemäße Verfahren kann außer bei Maschinengehäusen zum Beispiel auch bei Pleueln, insbesondere für Hubkolbenmaschinen, Verwendung finden.

10

5

10

### Patentansprüche

- Verfahren zum Bruchtrennen des Lagerdeckels einer
   mehrteiligen Lageranordnung, insbesondere in Kurbelgehäusen von Brennkraftmaschinen,
- bei dem ein mit einem Teil (Lagerstuhl 3) der Lageranordnung (2) über Befestigungsflansche (40, 40') integral verbundener Lagerdeckel (4) mittels eines im wesentlichen schlagartig belastbaren, im deckelseitigen Lagerbohrungsabschnitt aufliegenden Halbdornes (12') getrennt wird zur Erzeugung paßgenau korrespondierender Bruchtrennflächen (14, 14'; 15, 15') in durch Querschnittsänderung und/oder Werkstoffbehandlung vorbereiteten Trennbereichen (8, 8') der Befestigungsflansche (40, 40'),

### 30 dadurch gekennzeichnet,

daß die Paare korrespondierender Bruchtrennflächen (14, 14'; 15, 15') von Lagerdeckel (4)
und übrigem Teil (Lagerstuhl 3) der Lageranordnung (2) in miteinander einen stumpfen
Winkel (α<180°) einschließenden Trennbereichen</li>

10

(8, 8') erzeugt werden durch zumindest einen Halbdorn (12'), dessen

- Krümmungsradius  $(R_{SD})$  im Bereich der Auflage in der Lagerbohrung (20) in Abhängigkeit des jeweiligen stumpfen Winkels ( $\alpha$ ) um 0,5 % - 5 % geringer gewählt wird als der konstante Krümmungsradius  $(R_L)$  der den Halbdorn (12') aufnehmenden Lagerbohrung (20).

 Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß für den Halbdorn (12¹) ein veränderlicher Krümmungsradius (R<sub>SD</sub>) gewählt wird.

- 15 3. Verfahren nach Anspruch 1 bis 2, dadurch gekenn-zeichnet, daß der Krümmungsradius ( $R_{SD}$ ) des Halb-dornes (12') bei relativ großem Winkel ( $\alpha$ ) um 0,5 % 1,5 % geringer gewählt wird.
- Verfahren nach den Ansprüchen 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß dem Halbdorn (12') zur Bruchtrennung des Lagerdeckels (4) in der Lagerbohrung
  (20) unter Zwischenschaltung eines Sprengkeiles
  (13) ein weiterer Halbdorn (12) zugeordnet wird zur
  Bewirkung einer mit dem so gebildeten Spreizdorn
  (11) in der Lagerbohrung erzeugten Bruchtrennkraft.
  - Verfahren nach den Ansprüchen 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet,
- daß die Trennbereiche (8, 8') durch zumindest an einer Stirnseite der Lageranordnung (2) mittels Materialabtragung angeordnete Stufen (9) gebildet werden, die

30

PCT/EP95/00400

10

MCDCCID- -WC 952857341 1 5

- mit in der Lagerbohrung (20) angeordneten Kerben (7) in Verbindung stehen.
- 6. Verfahren nach den Ansprüchen 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet,
  - daß die Trennbereiche (8, 8') durch zumindest an einer Stirnseite der Lageranordnung (2) angeordnete rinnenartige Vertiefungen gebildet werden, die
  - mit in der Lagerbohrung (20) angeordneten Kerben (7) in Verbindung stehen.
- 7. Verfahren nach den Ansprüchen 1 bis 6, gekennzeichnet durch die Anwendung bei einer Lageranordnung (2) aus einem Eisenwerkstoff, insbesondere bei Maschinen- oder Kurbelgehäusen aus einem Gußeisenwerkstoff.
- 8. Verfahren nach den Ansprüchen 1 bis 6, gekennzeichnet durch die Anwendung bei einer Lageranordnung
  (2) aus einer Leichtmetall-Legierung, wobei in den
  Trennbereichen (8, 8') gegebenenfalls Fasereinlager
  vorgesehen werden.
- 9. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1
  bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß der lagerdeckelseitige Halbdorn (12') mit einer zur Lageranordnung
  (2) extern angeordneten Einrichtung verbunden wird
  zur stufenweisen Einwirkung einer Vorspannkraft und
  einer Bruchtrennkraft.
- 10. Lageranordnung nach einem oder mehreren der Verfahrensansprüche 1 bis 9,

PCT/EP95/00400

 mit einem durch Schraubbolzen fixierbaren Lagerdeckel,

### dadurch gekennzeichnet,

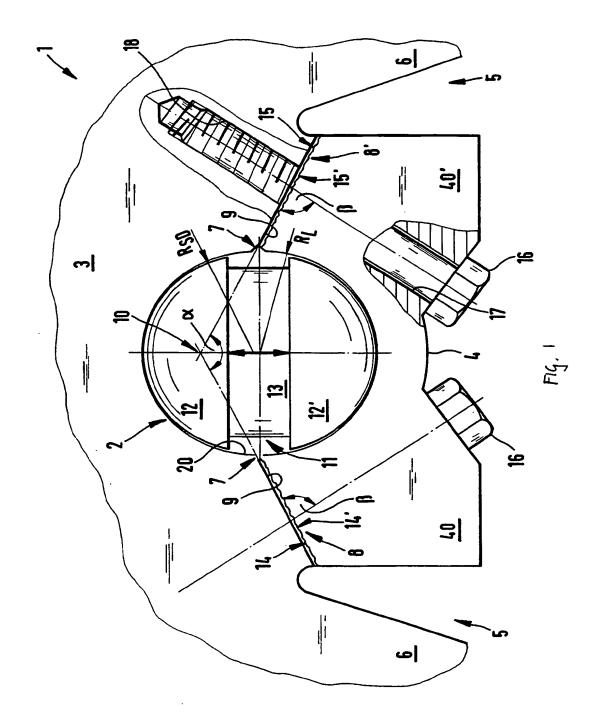
5

daß die Schraubbolzen aufnehmende Bohrungen
 (17, 18) in der Lageranordnung (2) zu den paarweisen Bruchtrennflächen (14, 14', 15, 15') derart geneigt angeordnet sind (Winkel β),

15

10

- daß in den gegeneinander verspannten Bruchtrennflächen aus der Verspannung des Lagerdeckels (4) resultierende Schubkräfte den in der Lagerbohrung (20) wirksamen Triebwerks-Schubkräften entgegengerichtet sind.



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Inter nal Application No PCT/EP 95/00400

		ן אנו	/EP 95/00400
A. CLASS IPC 6	SIFICATION OF SUBJECT MATTER F16C9/02 B23D31/00		· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·
	to International Patent Classification (IPC) or to both national cl	assification and IPC	
Minimum	documentation searched (classification system followed by classi	fication symbols)	
IPC 6	F16C B23D F02F		
Documenta	ation searched other than minimum documentation to the extent t	hat such documents are included in	the fields searched
Electronic	data base consulted during the international search (name of data	base and, where practical, search t	erms used)
	·		
C. DOCU	MENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		,
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the	ne relevant passages	Relevant to claim No.
A	US,A,3 464 746 (WEBER) 2 Septem see the whole document	nber 1969	1,10
A	US,A,4 684 267 (FETOUH) 4 Augustited in the application see the whole document	st 1987	1
A	US,A,5 105 538 (HOAG) 21 April see the whole document	1992	1,4
A	US,A,5 274 919 (BECKER) 4 Janua see the whole document	ary 1994	1,4
A	DE,B,12 18 213 (KLÖCKNER-HUMBOL June 1966 see the whole document	_DT-DEUTZ) 2	1
		,	
		-/	
X Fur	ther documents are listed in the continuation of box C.	X Patent family member	s are listed in annex.
* Special ca	ategories of cited documents:		ufter the international filing date
	nent defining the general state of the art which is not dered to be of particular relevance		conflict with the application but inciple or theory underlying the
"E" earlier	document but published on or after the international date	"X" document of particular rel	evance; the claimed invention
"L" docum	nent which may throw doubts on priority claim(s) or n is cited to establish the publication date of another		when the document is taken alone
O docum	on or other special reason (as specified) nent referring to an oral disclosure, use, exhibition or	cannot be considered to it	nvolve an inventive step when the the the cor more other such docu-
other "P" docum	means nent published prior to the international filing date but	ments, such combination in the art.	being obvious to a person skilled
	than the priority date claimed c actual completion of the international search	"&" document member of the	<del></del>
Luc or an	Compression of the international states	See of maining of the line	•
6	5 April 1995		10.05.95
Name and	mailing address of the ISA  European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2	Authorized officer	
	NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+ 31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+ 31-70) 340-3016	Orthlieb, (	

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (July 1992)

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Inter and Application No
PCT/EP 95/00400

Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT  Egory * Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
US,A,4 693 139 (MUKAI) 15 September 1987 see the whole document	6
WO,A,87 06509 (FORD) 5 November 1987	
•	
	· .

Form PCT/ISA/218 (continuation of second sheet) (July 1992)

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Intel Anal Application No
PCT/EP 95/00400

			T
Publication date			Publication date
02-09-69	BE-A- DE-A- FR-A- GB-A-	715135 1750595 1583059 1179653	30-09-68 11-02-71 17-10-69 28-01-70
04-08-87	US-A- AU-B- AU-A- CA-A- EP-A,B JP-C- JP-B- JP-A-	4569109 575172 4383285 1246648 0167320 1656394 3018053 61027304	11-02-86 21-07-88 09-01-86 13-12-88 08-01-86 13-04-92 11-03-91 06-02-86
21-04-92	EP-A-	0507519	07-10-92
04-01-94	US-A-	5320265	14-06-94
	NONE		
15-09-87	JP-A- US-A-	61082016 4802269	25-04-86 07-02-89
05-11-87	DE-A- EP-A,B JP-T- US-A-	3777180 0305371 1502410 4884900	09-04-92 08-03-89 24-08-89 05-12-89
	02-09-69 04-08-87 21-04-92 04-01-94 15-09-87	date   memi	Date   Member(s)

### INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Inter inales Aktenzeichen
PCT/EP 95/00400

A. KLASS IPK 6	F16C9/02 B23D31/00		
	nternationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Kla	assifikation und der IPK	
	RCHIERTE GEBIETE rter Mindesprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbo	de )	
IPK 6	F16C B23D F02F	•• )	Ĭ
	rte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, so		
Während de	er internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Na	ame der Datenbank und evtl. v	erwendete Suchbegriffe)
C. ALS W	ESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angab	e der in Betracht kommenden T	eile Betr. Anspruch Nr.
A	US,A,3 464 746 (WEBER) 2.Septembe siehe das ganze Dokument	r 1969	1,10
<u>,</u> A	US,A,4 684 267 (FETOUH) 4.August in der Anmeldung erwähnt siehe das ganze Dokument	1987	1
A	US,A,5 105 538 (HOAG) 21.April 19 siehe das ganze Dokument	92	1,4
A	US,A,5 274 919 (BECKER) 4.Januar siehe das ganze Dokument	1994	1,4
A	DE,B,12 18 213 (KLÖCKNER-HUMBOLDT 2.Juni 1966 siehe das ganze Dokument	-DEUTZ)	1
	-	/	
	itere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu nehmen	X Siche Anhang Patentía	milie
* Besonder  'A' Veröf aber  'E' ältere	e Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :  [fentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist  s Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen	oder dem Prioritätsdatum v Anmeldung nicht kollidiert, Erfindung zugrundeliegend Theorie angegeben ist	ie nach dem internationalen Anmeldedatum eröffentlicht worden ist und mit der , sondern nur zumVerständnis des der en Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden
'L' Veröf schei ande	Tentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft er- nen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer ren im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie	kann allein aufgrund dieser erfinderischer Tätigkeit ber "Y" Veröffentlichung von beson kann nicht als auf erfinderi	iderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindun scher Tätigkeit beruhend betrachtet
O' Veröi eine 'P' Veröi	eführt) ffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht	werden, wenn die Veröffen Veröffentlichungen dieser I	tlichung mit einer oder mehreren anderen Kategorie in Verbindung gebracht wird und Fachmann naheliegend ist
	s Abschlusses der internationalen Recherche	Absendedatum des internat	ionalen Recherchenberichts
	6.April 1995	1 0. 05. 9	5
Name und	Postanschrift der Internationale Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2	Bevollmächtigter Bedienste	ter
	NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+ 31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+ 31-70) 340-3016	Orthlieb, C	

Formblatt PCT/ISA/210 (Blatt 2) (Juli 1992)

, 1

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Inter nales Aktenzeichen
PCT/EP 95/00400

0.40	PCT/EP 9		5/00400	
C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN  Kategorie* Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile.				
Kategorie	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommen	iden Teile	Betr. Anspruch Nr.	
A	US,A,4 693 139 (MUKAI) 15.September 1987 siehe das ganze Dokument		6	
4	WO,A,87 06509 (FORD) 5.November 1987			
			N.	

### INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlich<br/>u.  $_{\circ}$ .n., die zur selben Patentfamilie gehören

Inter nales Aktenzeichen
PCT/EP 95/00400

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US-A-3464746	02-09-69	BE-A- 715135 DE-A- 1750595 FR-A- 1583059 GB-A- 1179653	30-09-68 11-02-71 17-10-69 28-01-70
US-A-4684267	04-08-87	US-A- 4569109 AU-B- 575172 AU-A- 4383285 CA-A- 1246648 EP-A,B 0167320 JP-C- 1656394 JP-B- 3018053 JP-A- 61027304	11-02-86 21-07-88 09-01-86 13-12-88 08-01-86 13-04-92 11-03-91 06-02-86
US-A-5105538	21-04-92	EP-A- 0507519	07-10-92
US-A-5274919	04-01-94	US-A- 5320265	14-06-94
DE-B-1218213		KEINE	
US-A-4693139	15-09-87	JP-A- 61082016 US-A- 4802269	25-04-86 07-02-89
WO-A-8706509	05-11-87	DE-A- 3777180 EP-A,B 0305371 JP-T- 1502410 US-A- 4884900	09-04-92 08-03-89 24-08-89 05-12-89

• •